

学校编码: 10384
学号: X2008153044

分类号__密级__
UDC__

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

WOPhone 内核定制的项目管理应用研究

The Application Research On Project Management
Of WOPhone Kernel Customization

林 顺

指导教师姓名: 彭丽芳 教授

专 业 名 称: 项目管理

论文提交日期: 2011 年 7 月

论文答辩时间: 2011 年 8 月

学位授予日期:

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2011 年 7 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘要

WOPhone 是中国联通深度定制的一系列使用自主研发操作系统 WOPhone OS 的智能手机的统称。WOPhone OS 是以 Linux 内核为基础，自主研发的操作系统，拥有独立的知识产权，具备最核心和最基础的信息安全保障。WOPhone 的发展和壮大对于中国的通信产业具有特殊的战略意义和现实意义。然而，操作系统的开发是软件产业中最困难也最需要长期积累的一件事，具有任务重、复杂度高、风险系数大的特点，如何在 WOPhone 内核定制项目的开发过程中做好项目管理，对 WOPhone OS 的研发和推广具有决定性的意义。

本文分析了软件研发项目管理发展现状和相关理论，以及项目管理在 WOPhone 内核定制项目的应用情况。文章结合项目管理理论知识和软件研发项目管理的实践情况，分析了内核定制项目管理的特性、组织架构和研发流程，形成一套比较完整清晰的关于内核定制研发项目的管理理论，并归纳总结出适用于 WOPhone 内核定制项目管理操作方法。

通过总结分析 WOPhone 内核定制的多个项目的实施情况发现，影响 WOPhone 内核定制项目成功的各个因素中，影响最大的是进度控制、成本控制和质量控制。通过分析这三个主要因素发现：利用关键路径法、网络技术以及预置风险缓冲时间可改善进度计划偏差大问题；注重功能模块重用和资源共用可改善成本控制问题；采用全面质量管理思想及引入自动测试方法可改善质量控制方面的问题。本文以笔者所在公司实际研发的 U2 项目作为实践研究案例，实践证明项目的运作最终达到预期的效果。

关键词：WOPhone；内核定制；智能手机 OS

Abstract

WOPhone is the designation of smart phone specially customized by China Unicom, which operation system –WOPhone OS is researched and developed independently. WOPhone OS is based on Linux kernel with independently research and develop operation system. It has independent intellectual property rights with the feature of self-control, safe and efficient.

The development and growth of WOPhone has a special strategic and practical significance to China's communication industry. However, the development of operating system is the most difficult thing with the characteristics of heavy task, high complexity, big adventure. It also needs long-term experience accumulated in software research and development field. So now, do project management well during the development process management of WOPhone kernel customization is definitively decide the failure or success of the project.

This thesis analyzes current development status and relevant theory of software R&D project management, and its application in WOPhone kernel customization project. According to relevant knowledge and practical experience on software R&D project management, the author analyzes the characteristics of kernel customization project, organization structure and procedure of R&D project. He forms a much more complete and clear theory on this project, and concludes practical operating methods of project management for WOPhone kernel customization project.

After summarizing and analyzing the implementation in some WOPhone kernel customization projects, the author finds that schedule control, cost control and quality control are three most important main factors in WOPhone kernel customization project. According to analysis on these three factors, using critical path method, network technology and pre-setting risk buffer schedule can improve the deviation problems of process schedule. Cost control can be improved by focus on functional modules reusing and shared resources. While under the guide of generally control management and using automatic testing ways can improve the quality control.

This thesis takes an actual research project, U2 project from the author's own

company as an example, and the practice ultimately witnessed the desired achievement for project operation.

Keywords: WOPhone; Kernel Customization; SmartPhone OS.

厦门大学博士论文摘要库

目录

第一章 引言	1
1.1 选题背景和选题意义	1
1.2 研究目的和研究方法	3
1.3 论文内容和论文框架	3
第二章 软件项目管理理论和应用	6
2.1 软件研发项目管理的理论和研究现状	6
2.2 软件研发项目管理在智能手机项目研发中的应用	9
第三章 WOPhone 内核定制项目的管理特性研究.....	15
3.1 WOPhone 内核定制项目的概况介绍.....	15
3.2 WOPhone 内核定制项目的组织架构和管理模式.....	17
3.3 WOPhone 内核定制项目管理研究.....	20
第四章 WOPhone 内核定制项目的进度、成本和质量研究.....	27
4.1 WOPhone 内核定制项目的进度控制研究.....	28
4.2 WOPhone 内核定制项目的成本控制研究.....	34
4.3 WOPhone 内核定制项目的质量控制研究.....	37
第五章 WOPhone 项目的实施案例管理研究.....	41
5.1 U2 项目概况.....	41
5.2 U2 内核定制项目进度控制.....	42
5.3 U2 内核定制项目成本控制.....	54
5.4 U2 内核定制项目质量控制.....	56
第六章 总结	61
6.1 论文研究结论与成果	61
6.2 论文的不足和研究展望	61
参考文献:	63
致谢.....	66
附录.....	67

Contents

CHAPTER 1 INTRODUCTION.....	1
1.1 BACKGROUND AND MEANING OF THE SELECTED TOPIC	1
1.2 PURPOSE AND METHOD OF RESEARCH.....	3
1.3 CONTENTS AND FRAME OF THE THESIS	3
CHAPTER 2 SOFTWARE PROJECT MANAGEMENT THEORY	
AND APPLICATION	6
2.1 THE DEVELOPMENT OF SOFTWARE PROJECT MANAGEMENT .	6
2.2 APPLICATION OF PROJECT MANAGEMENT IN SMARTPHONE	
DESIGN	9
CHAPTER 3 RESEARCH ON WOPHONE KERNEL	
CUSTOMIZATION R&D MANAGEMENT	15
3.1 THE OVERVIEW OF WOPHONE KERNEL CUSTOMIZATION.....	15
3.2 THE ORGANIZATIONAL STRUCTURE AND MANAGEMENT OF	
WOPHONE KERNEL CUSTOMIZATION PROJECT	17
3.3 RESEARCH ON KERNEL CUSTOMIZATION R&D MANAGEMENT	
.....	20
CHAPTER 4 RESEARCH ON SCHEDULE,COST AND QUALITY	
OF WOPHONE KERNEL CUSTOMIZATION	27
4.1 RESEARCH ON SCHEDULE CONTROL OF KERNEL	
CUSTOMIZATION	28
4.2 RESEARCH ON COST CONTROL OF KERNEL CUSTOMIZATION	
.....	34
4.3 RESEARCH ON QUALITY CONTROL OF KERNEL	
CUSTOMIZATION	37
CHAPTER 5 WOPHONE KERNEL CUSTOMIZATION R&D	
PROJECT MANAGEMENT CASE STUDY	41
5.1 CASE OVERVIEW	41
5.2 SCHEDULE CONTROL IN U2 KERNEL CUSTOMIZATION	42

5.3 COST CONTROL IN U2 KERNEL CUSTOMIZATION	54
5.4 QUALITY CONTROL IN U2 KERNEL CUSTOMIZATION	56
CHAPTER 6 CONCLUSION.....	61
6.1 CONTRIBUTIONS.....	61
6.2 DEFICIENCIES AND ADVICES	61
REFERENCE	63
ACKNOWLEDGEMENT.....	66
APPENDIX.....	67

厦门大学博硕士论文摘要库

第一章 引言

在 2011 年的第一季度全球手机销售量达到了 4.278 亿部，较 2010 年同期增长 19%，其中智能手机销量所占比例为 23.6%，智能手机销量较上年同期增长 85%^[1]。随着中低端智能手机的不断推出，智能手机价格不断继续探低，智能手机已经逐渐摆脱了价格高昂的形象，对功能手机市场的冲击越来越显著。在智能手机迅猛发展的大环境下，越来越多的手机厂商加大对智能手机产品的研发投入，力求能快速推出产品，并构成一定的产品线，抢夺市场，吸引用户。

智能手机的功能丰富，集成度更高，复杂性和难度都有所加大，在研发管理上更具挑战性，同时在系统平台软件架构划分的基础上也要充分考虑后期客户化的需求和差异化设计的扩展需求，这样才能保证后期产品客户化过程高效、顺利，提高产品的市场竞争力，降低新品开发成本。

因此，在智能手机软件研发管理上需要认真研究，总结智能操作系统内核定制开发的特点，探索相适应的管理方法，才能提高操作系统研发的成功率，实现项目整体利益最大化。

1.1 选题背景和选题意义

1.1.1 选题背景

随着移动通信技术的大力发展，无线网络通信的功能已经越来越占据了更为重要的地位，3G（3rd Generation，第三代移动通信及其技术）时代和 4G（4th Generation，第四代移动通信及其技术）时代已经是无线通信与国际互联网等多媒体通信结合的新一代移动通信系统^{[2][3]}，其功能更加丰富多样。移动互联网移动性的内涵特征是实时性、隐私性、便携性、准确性和可定位等，这些都是有别于互联网的创新点^[4]。智能终端特别是智能手机成为主流，而传统的手机在功能扩展上有着先天的缺陷，已经慢慢的在这样的环境下失去了它的优势。随着智能手机硬件成本的不断下降，智能手机的价格不断下拉，已经开始进入了主力消费价格区间。伴随着手机主芯片集成化的提升，智能手机的计算能力正慢慢向电脑靠拢，已经能够轻松处理各种图像、音乐、视频流等多种媒体，提供包括网页浏

览、电话会议、电子商务等多种信息服务。

市场研究公司尼尔森在 2011 年 6 月 30 日发布的最新报告显示, 2011 年 5 月, 美国市场智能手机销量首次超过功能型手机, 两者所占比例分别为 55%和 45%^[5]。由于还有更多的消费者准备把功能手机换成智能手机, 智能手机的市场份额还会继续增加。

受国际趋势的影响, 中国的智能手机市场发生了翻天覆地的变化, 中国作为最大的手机销售市场, 也成了许多国际知名手机厂商的逐鹿之地, 随着国际手机品牌如摩托罗拉、三星、索爱和国产手机品牌如华为、中兴、联想在 Android 智能手机市场的投入, 中国智能手机的数量成倍的增长。同时运营商如中国联通对 iOS(美国苹果公司为 iPhone, iPad, iPod 开发的操作系统)智能手机的大力支持和引入, 也加速了智能手机份额的增加, 再加上原来 symbian 智能手机平台的市场份额, 中国智能手机的市场份额较 2010 年显著提高。

然而如此大的市场份额中, 至今为止, 还缺少中国自主开发的操作系统, 因此中国联合网络通信集团有限公司(下文简称中国联通)联合在操作系统已经连续研究多年的 T 公司以及其他多家企业, 联合开发 WOPhone OS, 为中国在智能手机操作系统领域取得一席之地而努力。目前 WOPhone 产品的研发任务已经结束, 并开始投入生产。WOPhone 在商品标识上也使用沃 Phone, 但本文只使用其项目名称 WOPhone。

1.1.2 选题意义

软件研发项目管理是现代项目管理理论方法与系统工程思想结合并借助信息化技术实现的现代化管理, 是一种并行系统管理工程, 涉及到技术方面的程序设计方法学、工程方面的系统开发方法学以及组织方面的企业资源计划, 是企业组织、管理、运行先进设计理念的模式, 其丰富了现代项目管理的发展。针对 WOPhone 内核定制项目管理的相关问题, 进行项目管理理论和方法的应用研究, 是 WOPhone 系列项目调整、优化研发管理模式、合理分配资源的客观需求。

WOPhone 内核定制项目主要根据项目管理的三坐标管理理论, 关注它们之间是相互协调、制约、适应的关系, 研究如何从进度、成本、质量三个角度, 应用项目管理相关理论和软件工程技术方法对内核定制项目的研发进行成功的项目管理。具有如下几点意义:

(1) 通过分析目前 WOPhone 内核定制项目研发的运作流程, 研究更为完善合理的内核定制项目管理流程, 使内核定制研发项目管理流程更为科学, 合理。

(2) 通过研究项目管理的理论和软件工程技术方法, 如何有效的应用于内核定制项目, 对于其他内核定制研发项目的移植有重要的指导和参考意义。

(3) 通过运用项目管理的理论和软件工程技术方法, 辅助项目决策, 可以提高操作系统研发的成功率。

1.2 研究目的和研究方法

1.2.1 研究目的

结合项目管理理论知识和 WOPhone 内核定制项目的研发实施过程, 分析项目的开发流程和管理体系, 运用项目管理的思想和方法, 研究内核定制项目的管理流程, 寻找适合内核定制管理的实用而有效的方法, 从而提高内核项目定制研发工作的成功率, 改进研发团队的工作效率, 提高客户的满意度, 为企业创造经济价值。

1.2.2 研究方法

本文属于应用研究型, 以 WOPhone 内核定制项目研发过程和具体数据为基础, 分析 WOPhone 内核定制项目的开发流程、组织架构和项目管理体系, 结合项目管理的思想和方法, 分析项目管理方法在内核定制项目的应用情况。通过对项目计划以及过程数据的分析, 对内核定制项目的进度控制、成本控制和质量控制进行深入分析和理论研究, 寻求适合于 WOPhone 内核定制项目的有效项目管理方法, 并以 U2 项目为案例, 论证项目管理方法在实际项目过程中的现实作用和使用方法。

1.3 论文内容和论文框架

本文采用的论文框架如图 1-1 所示。

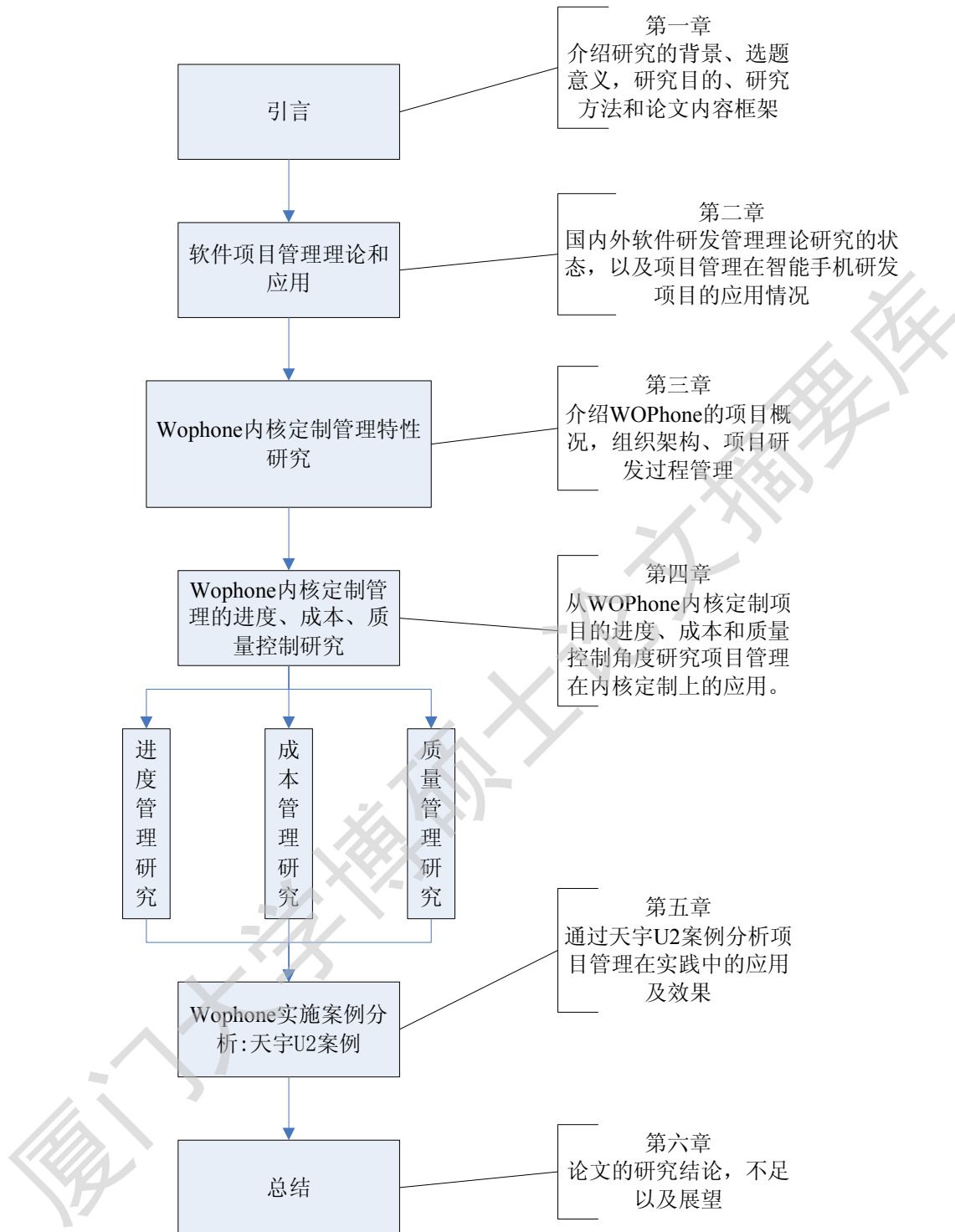


图 1-1 论文框架图

本文研究内容主要分为以下几个部分：

第一章 引言，介绍了选题的背景、意义以及研究目的、论文内容和框架结构。

第二章 一方面综述了国内外软件研发管理理论研究的状态，以及项目管理

在智能手机研发项目的应用情况；另一方面，说明智能手机的发展现状和趋势，操作系统的分类以及市场份额，智能手机产业链构成，为后续研究提供理论基础。

第三章 WOPhone 内核定制管理特性研究，本章节介绍 WOPhone 项目的概况，组织结构，重点介绍了内核定制项目的研发过程管理。

第四章 WOPhone 内核定制管理的进度、成本、质量控制研究，研究这三个重要因素的概念、思路、相关技术方法以及具体应用步骤。

第五章 WOPhone 实施案例分析，从具体的案例着手，分析项目管理方法的实际应用方式，并检验具体项目的运作情况和管理效果。

第六章 阐述本文分析的结论和成果，并说明研究的不足以及展望。

第二章 软件项目管理理论和应用

2.1 软件研发项目管理的理论和研究现状

2.1.1 软件产业和软件研发项目管理的发展

尽管人类进行项目管理的实践历史很悠久,然而人类将项目管理作为一门科学来进行研究的历史并不长。在 20 世纪初之前,虽然人们已开始探索管理项目的科学方法,但是一直没有形成行之有效的计划和方法。项目管理的突破性成就出现在 20 世纪 50 年代,出现了 CPM (Critical Path Method, 关键路线法) 技术。在 CPM 提出一年之后又提出了 PERT (Program Evaluation And Review Technique, 计划评审技术)。1987 年 PMI (Project Management Institute, 美国项目管理协会) 推出了项目管理知识体系指南 (Project Management Body of Knowledge, 简称 PMBOK) [6]。

在当今资讯发达的新环境下,信息经济环境中事务的独特性,信息时代动态变化的特征,促使项目管理发展演变为更加灵活管理的特性,并逐步发展成为独立的学科体系和现代管理学的分支^[7]。与其他学科相比,项目管理算是一个比较年轻的学科。

软件行业与传统行业(如机械行业、建筑行业等)相比,则是一个比较年轻的行业。因此,软件项目管理是年轻行业中的一门年轻学科。

20 世纪 60 年代中期以前并不存在软件产业,在对应的软件项目管理学领域也是空白的,这个阶段内的软件开发基本都是面向批处理,有限分布以及自定义软件。从 20 世纪 60 年代中期到 70 年代末期的十余年,逐渐出现软件作坊,软件的开发和使用范围较之前阶段有很大的拓宽,但在管理方面上还仅依靠开发者个人的素质,尚未出现软件研发组织管理技术。20 世纪 70 年代中期以后的十余年,软件开发开始步入产业化,软件产业迎来了第一个发展阶段——软件结构化生产阶段。该阶段的特征是以结构化分析与设计,结构化程序,结构化评审及结构化测试的软件结构化生产为代表,在该阶段内软件工程得到广泛发展和应用。

从 20 世纪 80 年代中期到 1995 年为软件生产的第二阶段,该阶段的特点是以过程为中心,并以个体软件过程与群组软件过程的出现为标志。

从 1995 年之后为软件生产的第三阶段，该阶段以软件过程、面向对象和软件重用三项技术为基础^[8]。

在 20 世纪 70 年代中期美国首次提出了软件项目的概念，当时美国国防部专门研究了软件开发中预算超支、计划拖延和软件质量不达标的原因，最后发现 70% 的项目是由于项目管理不善导致的，而非具体的技术原因造成的。于是软件开发者和组织者才开始逐渐重视软件开发过程中的各项管理。但是相关问题并没有得到有效的解决，直到 20 世纪 90 年代中期，软件研发项目管理不善的问题仍然广泛存在，据美国软件工程实施现状调查报告，软件研发相关项目仍然很难控制，大约只有 10% 的项目能在预算内按计划交付。

1995 年，据统计美国共取消了价值 810 亿美元的商业软件研发项目，其中 31% 的项目未完成就被提前取消，53% 的软件项目时间计划超出原定计划 50% 以上的时间，只有 9% 的项目能按原定时间计划交付并且费用也在预算之内^[9]。

2.1.2 软件研发项目管理的国内外研究应用现状

为摆脱软件危机的困扰，国外各大组织机构与研究者做了很多研究和总结工作，提出了一些典型的软件过程模型、质量管理模型、产品开发模式，以及一些软件项目管理策略，以期能有效地降低软件项目开发失败的概率。

1. PACE

1986 年，PRTM 提出了产品开发流程的 PACE (Product And Cycle-time Excellence, 产品及周期优化法) 概念。许多公司将其作为最实用软件开发模型，用于改进软件产品的开发流程。通过多年的发展和不断完善，现在 PACE 已经成为产品开发事实上的标准的流程参考模式。它所提供的是一个通用框架，标准术语，适用于全行业的流程基准，一个更新最佳时间方法，以及一个持续完善的流程^[10]。

2. IPD

20 世纪 90 年代初，IBM 在 PACE 基础上引进了 IBM 方法论，总结了一套行之有效的产品开发模式 IPD (Integrated Product Development, 集成产品开发)，适合于指导大型企业的研发管理流程改进，从流程重整和产品重整两个方面来达到缩短产品上市时间、有效进行产品开发，降低成本，提高成功率^[11]。

梁鸣在《集成产品开发(IPD)探讨》^[12]提出了 IPD 是成熟的系统性管理模式,同时也强调了在实施 IPD 是需要高层关注、系统规划和注重团队建设等问题。姚国祥在《浅谈企业产品研发的解决方案》^[13]中总结“IPD 是系统性的研发管理解决方案,IPD 流程对产品的可制造性、可靠性、可测试性、可维护性等方面的需求考虑提前而充分,产品的后面阶段不需要花大量的时间和精力来修改前期的考虑不周的错误”。

3. CMM

1987 年 9 月,美国卡内基梅隆大学 SEI (Software Engineering Institute, 软件工程研究所)受美国国防部的委托,从软件过程能力的角度出发,发布了一套软件过程成熟度框架和一套成熟度问卷。1991 年,SEI 在软件过程成熟度框架的基础上提出了 CMM (Capacity Maturity Model, 软件能力成熟度模型),即 CMM1.0。

2000 年,CMM 演化为 CMMI (Capacity Maturity Model Integration, 能力成熟度模型集成)。CMMI 不仅在软件研发项目中适用,而且也适用于软件硬件相结合的系统研发项目。目前业界使用较多的是 SEI 于 2006 年 8 月推出的 CMMI1.2 版^[14]。

吴丽在《基于 CMMI/TSP/PSP 的软件过程改进框架探讨》^[15]中总结了“CMMI 可以帮助企业改进软件生产质量和管理流程,但是要使软件过程对软件生产的改善真正有所帮助,其改进框架应由 CMMI、TSP (Team Software Process, 团队软件过程)和 PSP (Personal Software Process, 个人软件过程)组成的一个完整体系,即从组织、群组和个人三个层次进行良好的软件工程和管理实践的指导和支撑”。李宏岩在《简述 CMMI 的表现形式及主要应用》^[16]中指出“CMMI 适用于信息系统项目,更侧重于项目运行过程的持续改进,是对整个信息系统项目生命周期进行管理,强调过程的成熟度,是过程不断地提高和改进”。

4. RUP

RUP (Rational Unified Process, 统一软件过程)是 Rational 公司推出的一个面向对象且基于网络的程序开发模型,是软件业界内商业化最成功的软件开发过程模型。RUP 具有一个通用的过程框架,适用于不同的应用领域和组织类型、不同的性能水平和不同的项目规模,是以用例为驱动的,以基本架构为中心的,

迭代式和增量性的开发，并支持可视化建模。

RUP 目前已经有很多配套相当完备的软件工具，如面向对象分析设计工具 Rose，需求管理工具 RequisitePro，配置管理工具 ClearCase，活动和缺陷跟踪管理工具 ClearQuest 等，均已在软件业界内大范围使用。

马国勤在《基于 UML 的全程建模研究与应用》^[17]提出了“用 UML 描述全程建模的方法能全面完整地描述系统，解决了模型连贯性和一致性的问题，对全程建模方法应用具有一定促进作用”。张月红在《开发中、小型软件系统的 CMM 最佳实践方法》^[18]中指出“基于组件构建软件系统，在软件统一过程（RUP）指导下的软件开发实践已经成为软件工程界的一种事实标准，即 RUP 是一个软件开发方法框架，以及一个公认的、灵活的、实用的流程平台，用于成功的软件项目”。

随着经济全球化的趋势，信息技术的支持，软件项目管理也开始往全球化方向发展，更具多元性和专业化，广为吸纳各个学科的知识，形成一个完整的知识体系结构。得益于信息化进程的加快和广泛影响，国内的软件企业也越来越重视软件研发项目的管理，很多企业进行了 ISO9000 和 CMM 的认证，对软件项目管理的认识也有了一定的提高。

国内的各个软件企业和学者在软件开发方法的应用与改进方面、软件开发过程管理、软件项目管理的沟通管理、软件项目管理的风险管理等方面开展了各项研究工作。但由于我国软件企业有着规模小、管理观念相对缺乏、技术人员承担管理角色、团队凝聚力不够、人员流动频繁等特点，所以到目前为止，国内的软件企业和开发组织在软件项目管理的执行上普遍存在不足。

2.2 软件研发项目管理在智能手机项目研发中的应用

2.2.1 智能手机的当前发展状况和发展趋势

智能手机，是指“像个人电脑一样，具有独立的操作系统，可以由用户自行安装软件、游戏等第三方服务商提供的程序，通过此类程序来不断对手机的功能进行扩充，并可以通过移动通讯网络来实现无线网络接入的这样一类手机的总称”^[19]。

当前，智能手机整体发展迅速，发展速度远远超过功能手机，市场调查公

司 Ovum 表示，智能手机的发展方向：制造商陆续采用含有先进的图形与影音处理能力的高效能硬件，目前已从 ARM-11 系列处理器过度到 ARM Cortex A8，Qualcomm(高通)Snapdragon 系列、德州仪器 OMAP 系列等具备超强计算能力的芯片开始大批量在消费市场上智能手机新品中出现^[20]。未来智能手机硬件性能的主要竞争领域在续航能力、多核计算、高清多媒体、3D 图像处理等方面。

在硬件性能不断提高的情况下，未来的智能手机能胜任越来越多的工作，其主要发展趋势有以下几个方面：

(1) 智能手机处理能力日益强大，具备各项信息技术聚合，如传感器、全球定位系统等。新兴的 NFC (Near Field Communication, 近距离无线通讯技术) 和裸眼 3D 等也很快会在智能手机上大面积应用。

(2) 开放和开源成为未来智能手机操作系统发展趋势，促进产业的融合，未来的产业边界更加模糊。

(3) 整体价格走低，受众范围不断扩大，依靠产业分工合作、标准化、通用服务获得成本优势的低价智能终端将不断的提高市场份额。

在智能手机市场高速增长的同时，智能手机操作系统的竞争也日趋激烈。移动互联网的时代，拥有服务入口就是拥有客户，核心价值已从手机的硬件部分转移到了软件部分和应用上，只有有效地结合硬件平台和丰富的软件服务，终端厂商和运营商才能够在竞争中取得主动。智能手机操作系统作为软件平台的核心，已成为智能手机市场竞争的重点。

目前智能手机的主流操作系统主要有 Android、iOS、Symbian、Windows Phone、Black Berry 等。Gartner 在 2011 年 5 月 19 日发布的 2011 年 Q1 的全球智能手机市场份额报告,Google 的 Android 以 36% 的市场份额遥遥领先于 Symbian (27.4%), iOS (16.8%) 和 RIM 的 BlackBerry (12.9%)。相关数据参考图 2-1 和表 2-1 所示。

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库